

Методом рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии (РФЭС) исследовано влияние имплантации ионами фосфора и кальция на состав и электронную структуру поверхности титановых образцов.

Объектами исследования являлись микрокристаллический титан (cg-Ti) – коммерчески чистый титан, соответствующий Классу 4 («Grade 4») по американской (ASTM) и международной (ISO) системе стандартов. Количество примесей, согласно этим стандартам, следующее: C – 0,052%; O<sub>2</sub> – 0,34%; Fe – 0,3%, N – 0,015%. Изучались также наноструктурированные образцы титана (средний размер зерна 150 нм), полученные методом интенсивной пластической деформации с помощью равноканального углового прессования с последующей термомеханической обработкой. Образцы имплантировались ионами P<sup>+</sup> и/или Ca<sup>+</sup> с энергией 30 кэВ. Продолжительность облучения составила 38 мин, при котором плотность потока достигала  $1 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-2}$ .

Анализ РФЭС спектров остовных уровней и валентных полос образцов показали, что зарядовое состояние ионов Ti и фазовый состав поверхности наноструктурированного титана остаются неизменными, по сравнению с их микрокристаллическими аналогами. Отличительной особенностью наноструктурированных образцов является наличие более толстого защитного слоя диоксида титана на поверхности.

После имплантации ионами P<sup>+</sup> и/или Ca<sup>+</sup> на поверхностях титановых образцов формируются Ca<sup>2+</sup>, Ti – P и [PO<sub>4</sub>]<sup>3-</sup> структуры, которые благоприятно влияют на биосовместимость и индуцируют биоактивные участки для последующего формирования гидроксиапатита (основа минеральной составляющей костей). Опираясь на полученные данные, можно проводить дальнейшее совершенствование материалов для медицины, чтобы, в конечном итоге, получить оптимальную поверхность титановых сплавов, необходимую для безопасного внедрения устройств из этих материалов в живой организм.

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ-Урал № 13-08-96007.*

## PROTOTYPE CALIBRATION OF RADON CONCENTRATION

Mostafa Y.A.<sup>1\*</sup>, Vasyanovich M.<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

E-mail: [Mostafa\\_85@mail.ru](mailto:Mostafa_85@mail.ru)

Radon (<sup>222</sup>Rn) and its progeny (<sup>218</sup>Po, <sup>214</sup>Pb, <sup>214</sup>Po and <sup>214</sup>Bi) are the most important contributors to human exposure from natural radiation sources. In the last years, there are many experiences conducted to primary and secondary standard source of radon in different laboratories in all over the world. Radon standard source mainly based on type of measurement techniques and nature of calibrated devices. In order to calibrate measurement devices for monitoring of activity concentration of

$^{222}\text{Rn}$  in dwelling and air, a prototype of a calibration facility has been tested. The radon standard source constructed on the base of solid  $^{226}\text{Ra}$  emanating source and high purity germanium detector (HPGe detector) is presented in Figure.

Emanation box (0.21 liter) is installed on HPGe detector for online gamma measurement. Inside this box  $^{226}\text{Ra}$  standard source is installed ( $4\text{ kBq} \pm 3\%$ ). Radon monitor AlphaGUARD is located inside radon chamber (50.4 liter). This chamber connected with small emanation box with closed pumping system (1 liter/min). Radon concentration in chamber is monitored by AlphaGUARD in diffusion mode each 10 min and gamma spectrum is measured continuously during time intervals 20 min. The emanation coefficient of  $^{226}\text{Ra}$  emanating source was controlled online by the measurements of  $^{214}\text{Bi}$  ( $E_\gamma = 609.3\text{keV}$ ) activity in the source and comparing measured value with the activity of  $^{226}\text{Ra}$  in the source. The stability of gamma spectrometry was controlled by standard  $^{137}\text{Cs}$  source installed in emanation box. Such calibration system demonstrated that systematic and random error does not exceed 2–3 %. This system for radon concentration measurements can be used as standard with accuracy sufficient to calibrate working devices.

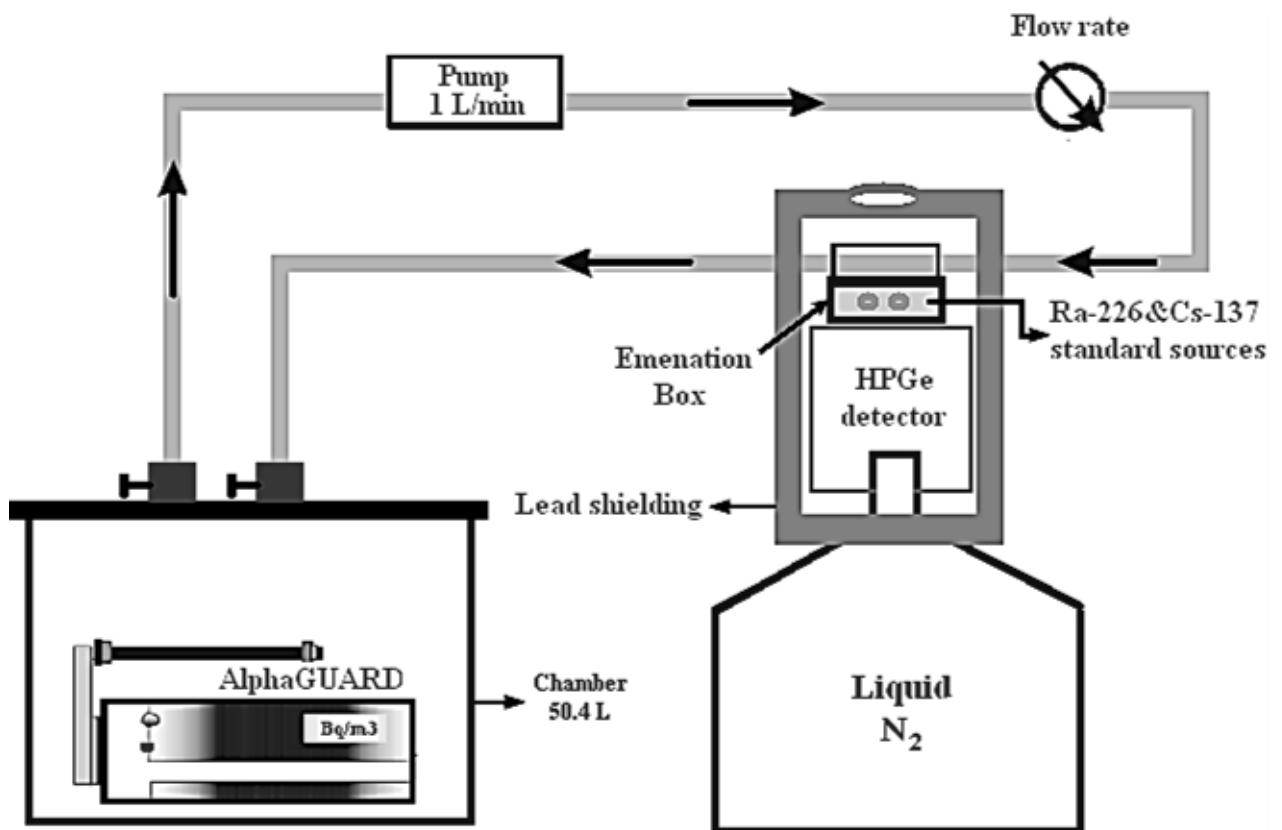


Fig.1. Experimental setup.